






FLAT ANTENNA AND ELECTRICAL APPARATUS WITH THE SAME

Patent number: JP2003037431
Publication date: 2003-02-07
Inventor: IKEGAYA MORIHIKO; SUGIYAMA TAKEHIRO; TATE HISAFUMI
Applicant: HITACHI CABLE LTD
Classification:
- **International:** H01Q13/10; G06F1/16; H01Q1/22; H01Q9/30
- **European:**
Application number: JP20010138361 20010509
Priority number(s):

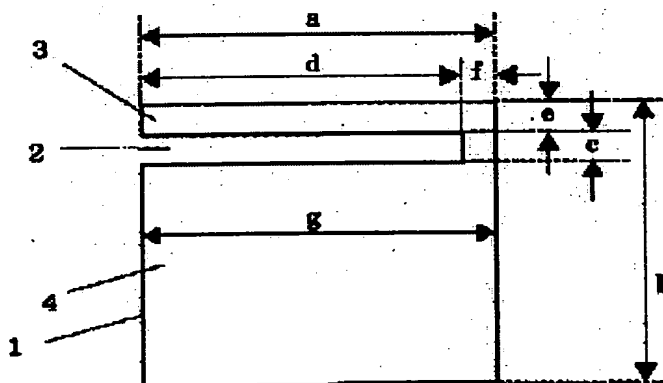
Also published as:

 US6600448 (B2)
 US2002135525 (A1)
 GB2373638 (A)
 FR2822593 (A1)
 FI20011623 (A)

more >>

Abstract of JP2003037431

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a high-performance low-cost flat antenna, which can be built into a portable telephone, in an electrical product or in the wall, and with a small space.
SOLUTION: A slit part 2, with a width of c and a length of d , is formed at a conductive plate 1 with a width of a and a length of b . A mono-pole antenna-shaped radiation element 3 and a ground part (width of g) 4 are formed with a boundary of the slit part 2. The width of a (the length of the radiation element 3) of the conductive plate 1 is almost an odd-number multiples of $1/4$ of the frequency used.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-37431

(P2003-37431A)

(43) 公開日 平成15年2月7日 (2003.2.7)

| (51)Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | キーワード ^(参考) |
|--------------------------|------|---------------|-----------------------|
| H 0 1 Q 13/10 | | H 0 1 Q 13/10 | 5 J 0 4 6 |
| G 0 6 F 1/16 | | 1/22 | Z 5 J 0 4 7 |
| H 0 1 Q 1/22 | | 9/30 | |
| 9/30 | | G 0 6 F 1/00 | 3 1 2 Z |

審査請求 有 請求項の数15 O L (全 12 頁)

| | | | |
|--------------|------------------------------|----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2001-138361 (P2001-138361) | (71) 出願人 | 000005120 日立電線株式会社 東京都千代田区大手町一丁目6番1号 |
| (22) 出願日 | 平成13年5月9日 (2001.5.9) | (72) 発明者 | 池ヶ谷 守彦 茨城県土浦市木田余町3550番地 日立電線 株式会社アドバンスリサーチセンタ内 |
| (31) 優先権主張番号 | 特願2001-85484 (P2001-85484) | (72) 発明者 | 杉山 剛博 茨城県土浦市木田余町3550番地 日立電線 株式会社アドバンスリサーチセンタ内 |
| (32) 優先日 | 平成13年3月23日 (2001.3.23) | (74) 代理人 | 100116171 弁理士 川澄 茂 |
| (33) 優先権主張国 | 日本 (J P) | | |

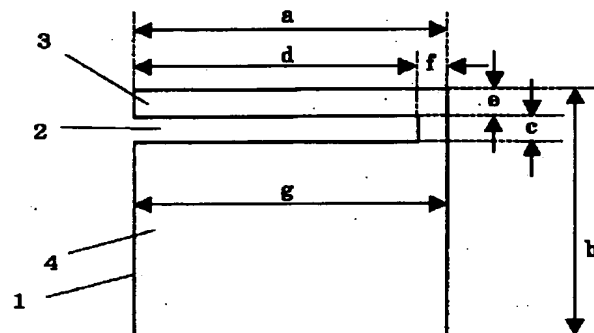
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 平板アンテナおよびそれを備えた電気機器

(57) 【要約】

【課題】 小スペースで携帯端末や電化製品或いは壁等に内蔵でき、低コストで且つ性能が確保されているアンテナおよびそれを備えた電気機器を提供する。

【解決手段】 幅 a 、長さ b の導体平板 1 に幅 c で長さ d のスリット部 2 を形成し、このスリット部 2 を境にモノポールアンテナ形状の放射素子部 3 とアンテナのグランド部 (幅 g) 4 を形成している。このとき導体平板 1 の幅 a (放射素子部 3 の長さ) は、使用周波数の概ね $1/4$ の奇数倍としている。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 導体平板の一部分を特定の幅と長さで削除し、残された部分でコの字型の形状を構成し、削除された部分を境に水平に位置したそれぞれの導体部分を放射素子部とグランド部としたことを特徴とする平板アンテナ。

【請求項2】 前記放射素子部の長さ方向とは異なる方向に形成され、前記放射素子部と前記グランド部とを繋げる導体部分をその一部として有するもう1つの放射部を電氣的に構成し、該放射素子部と該放射部から電力を放射することを特徴とする請求項1に記載の平板アンテナ。

【請求項3】 所定の励振特性および所定の指向特性が得られるように前記放射素子部の長さと前記導体平板の長さが定められていることを特徴とする請求項1または2に記載の平板アンテナ。

【請求項4】 所定の励振特性および所定の指向特性が得られるように前記放射素子部の長さと前記グランド部の幅に差を持たせることを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載の平板アンテナ。

【請求項5】 前記放射素子部の長さは、使用周波数の概ね1/4波長の奇数倍に設定されていることを特徴とする請求項1から4のいずれかに記載の平板アンテナ。

【請求項6】 前記放射素子部の一部分から導体線路を延ばし、前記放射素子部と一体的に形成されてなる該導体線路をアンテナへの給電線路の一部分とすることを特徴とする請求項1から5のいずれかに記載の平板アンテナ。

【請求項7】 前記グランド部の一部分から導体線路を延ばし、前記グランド部と一体的に形成されてなる該導体線路をアンテナへの給電線路の一部分とすることを特徴とする請求項1から6のいずれかに記載の平板アンテナ。

【請求項8】 前記導体平板は、絶縁性の土台上に形成された導体平面であることを特徴とする請求項1から7のいずれかに記載の平板アンテナ。

【請求項9】 設置位置の形状または状況により前記導体平板の形状を変形させてあることを特徴とする請求項1から8のいずれかに記載の平板アンテナ。

【請求項10】 前記導体平板の形状が立体的であること 40 を特徴とする請求項9に記載の平板アンテナ。

【請求項11】 前記導体平板の外縁の一部または全部が曲線状に形成されていることを特徴とする請求項9または10に記載の平板アンテナ。

【請求項12】 前記放射素子部および前記グランド部に、アンテナへ給電するための給電線路が接触して電氣的に接続されていることを特徴とする請求項1から11のいずれかに記載の平板アンテナ。

【請求項13】 基盤上に形成された配線パターンをアンテナへの給電線路とし、前記放射素子部および前記グラ 50

2

ンド部に該給電線路が電氣的に接続されてなることを特徴とする請求項1から12のいずれかに記載の平板アンテナ。

【請求項14】 単線もしくは複数本の撚り合せからなる内導体と該内導体の外周に位置する外導体を有する同軸線路をアンテナへの給電線路とし、前記放射素子部と前記グランド部に、前記同軸線路の一方端における内導体と外導体がそれぞれ接続されていることを特徴とする請求項1から12のいずれかに記載の平板アンテナ。

【請求項15】 請求項1から14のいずれかに記載の平板アンテナをその内部に設置した電気機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、導体平板で構成され、且つ小型で薄型であり、携帯端末や電化製品等の電気機器あるいは壁等に内蔵することも容易な平板アンテナおよびそれを備えた電気機器に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、基地局用や衛星放送用などの大型アンテナを除き、携帯電話やモバイルコンピュータなど（以下、一括して携帯端末と略す）をはじめとする専用の各種アンテナの小型化が盛んに行われている。特に小型化が求められる携帯端末用のアンテナは、その端末自身の小型化に伴い、設置用スペースの問題、さらにアンテナ体積の制約に反した性能の要求などの問題を抱えている。また、最近盛んに検討されている家庭内における無線ネットワーク構想においても、室内壁面へのアンテナの導入やパーソナルコンピュータや電化製品（以下、一括して電化製品と略す）などへのアンテナの導入に伴い、そのアンテナ自身の大きさにも同様な問題が起こっている。

【0003】 上記の問題は、携帯端末や電化製品において、その筐体もしくは本体ケース（以下、一括して筐体と略す）内に専用のアンテナを内蔵する場合、新たに専用のスペースを確保しなければならないことが要因となる。さらに製品の小型化や軽量化が伴う場合、当然のことながらアンテナ自身の小体積化や軽量化も必要となり、これにより要求されるアンテナの性能を満たすことが困難になる。すなわち、アンテナを筐体に内蔵し、且つ性能を確保するためには、筐体内にそれなりの設置スペースの確保が必要になり、この結果これまで使用してきた各仕様の変更などで、製品の製造コストの高上や開発期間の長期化などが発生することになる。そのため、この問題を回避するため、その殆どが本体の筐体外部に別筐体などを使用し、且つ別途ケーブルなどを使用して取り付ける外付けアンテナが使用されている。しかしこの方法では、その携帯端末や電化製品を移動した際、外付けアンテナを一度取り外さなければならない場合が多々あり、さらに再設置や再調整などの手間も発生し、場合によってはケーブル等の引き回しや予期せぬトラブル

でのアンテナ故障、さらにこれら携帯端末や電化製品の設置位置の自由度が制限されるなどの使用者には常に煩わしさが付きまとうことになる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】以上のことより、携帯端末や家庭内での無線ネットワーク用家電品に内蔵される各専用のアンテナは、製品の製造コストの高上や開発期間の長期化などを生じることなく安易に導入でき、さらに使用者の煩わしさを軽減することを達成するものでなくてはならない。さらに、アンテナ自身も低コストである必要もある。

【0005】本発明の目的は、小スペースで携帯端末や電化製品或いは壁等に内蔵でき、低コストで且つ性能が確保されている平板アンテナおよびそれを備えた電気機器を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の平板アンテナは、導体平板の一部分を特定の幅と長さで削除し、残された部分でコの字型の形状を構成し、削除された部分を境に水平に位置したそれぞれの導体部分を放射素子部とグランド部としたことにある。

【0007】前記放射素子部の長さ方向とは異なる方向に形成され、前記放射素子部と前記グランド部とを繋げる導体部分をその一部として有するもう1つの放射部を電気的に構成し、該放射素子部と該放射部から電力を放射するようにするのが好ましい。

【0008】所定の励振特性および所定の指向特性が得られるように前記放射素子部の長さと前記該導体平板の長さが定められている。

【0009】所定の励振特性および所定の指向特性が得られるように前記放射素子部の長さと前記グランド部の幅に差を持たせることが好ましい。

【0010】前記放射素子部の長さは、使用周波数の概ね1/4波長の奇数倍に設定されていることが好ましい。

【0011】ここで、使用周波数とは、本発明の平板アンテナをある筐体内に内蔵した場合、その筐体内蔵位置で決定される使用周波数であり、本発明の平板アンテナを壁等に敷設した場合、その敷設状況化で決定される使用周波数である。

【0012】上記したコの字型の形状とは、以下に示す給電構造の変形から前記放射素子部と前記グランド部の位置関係が常に同距離な平行でなくてもよい。

【0013】前記放射素子部の一部分から導体線路を延ばし、前記放射素子部と一体的に形成されてなる該導体線路をアンテナへの給電線路の一部分としてもよい。

【0014】前記グランド部の一部分から導体線路を延ばし、前記グランド部と一体的に形成されてなる該導体線路をアンテナへの給電線路の一部分としてもよい。

【0015】前記導体平板として、絶縁性の土台上に形成された導体平面を用いてもよい。

【0016】前記導体平面は、土台上にめっき材などを塗布するなどの加工方法により形成することができる。

【0017】設置位置の形状または状況により前記導体平板の形状を変形させるようにしてもよい。例えば、前記導体平板の形状を立体的にしてもよいし、前記導体平板の外縁の一部または全部を曲線状に形成してもよい。

【0018】前記放射素子部および前記グランド部に、アンテナへ給電するための給電線路が接触して電気的に接続するようにしてもよい。

【0019】基盤上に形成された配線パターンをアンテナへの給電線路とし、前記放射素子部および前記グランド部に該給電線路を電気的に接続するようにしてもよい。

【0020】単線もしくは複数本の撚り合せからなる内導体と該内導体の外周に位置する外導体を有する同軸線路をアンテナへの給電線路とし、前記放射素子部と前記グランド部に、前記同軸線路の一方端における内導体と外導体をそれぞれ接続するようにしてもよい。

【0021】前記放射素子部の一部分と前記グランド部の一部分とを前記同軸線路の内導体と外導体とでそれぞれ接続する場合、通電性のあるはんだ材等による融着接続だけではなく、コネクタ等の使用による接続もその使用目的に合わせ選択できる。

【0022】放射素子部と給電線路とを接続する放射素子部途中の位置は、インピーダンス整合を考慮して決定されるのが好ましい。また、グランド部と給電線路とを接続するグランド部途中の位置も、インピーダンス整合を考慮して決定されるのが好ましい。

【0023】上記した平板アンテナは、電気機器の内部に設置して使用されるのが好ましい。

【0024】本発明の平板アンテナは、携帯端末等の筐体内において、隙間程度のスペースでも設置が可能な小型、且つ薄型であり、さらに低コスト、そして内蔵した製品における水平面において、内蔵したアンテナの指向性が、無指向的に動作し得るという機能を有する。

【0025】また、本発明の平板アンテナによれば、他のアンテナを近傍に配置させる場合に、他のアンテナとの干渉を生じさせないように、他のアンテナと対向する側と対向しない側のバランスを変えて指向特性の制御が行えるため、アンテナ特性を大きく崩さずに他のアンテナとの設置間隔を狭くすることができる。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

【0027】本発明の平板アンテナの特徴を、図1から図2を用いて説明する。

【0028】本発明の平板アンテナは、図1のように幅a、長さbの導体平板1に幅cで長さdのスリット部2

を形成し、このスリット部2を境にモノポールアンテナ形状の放射素子部3とアンテナのグランド部(幅g)4を形成している。このとき導体平板1の幅a(放射素子部3の長さ)は、使用周波数の概ね $1/4$ の奇数倍としている。なお、上記の使用周波数は、本発明の平板アンテナを製品筐体に内蔵した場合、筐体を構成する誘電体性の材料や他の導体部分の配置により決定される本発明の平板アンテナ設置位置での周波数を使用する。また、スリット部2の幅c、放射素子部3の幅e、そして放射素子部3とグランド部4を繋げる導体部の幅fは、要求されるアンテナ特性に従い、そのサイズが決定されるものである。

【0029】次に図2のように、放射素子部3とグランド面4とに区別された両部分においては、インピーダンス整合を考慮した位置で放射素子部3の一部分と同軸線路5の内導体51とを接続し、さらに同軸線路5の外導体52とグランド面4の一部分とを接続することで給電構造を構成している。なお、これら接続は通電性のあるはんだ材等による融着接続、あるいは通電性を保持し得る形状の専用のコネクタやステイなどを用いてもよい。そして実施例にも示すように給電構造を变形することで、接触型や基板上設置型の給電方法も使用できる。

【0030】また、この構造は図3に示すように、スリット部2により構造上不連続部となる放射素子部3の長さ方向と略直角な方向に、放射素子部3とグランド部4を繋げる導体部の幅fの部分を通る長さが約bの放射部と成すもう1つのモノポールアンテナを電氣的に構成するものである。すなわち、給電構造の位置を給電点とし、放射素子部3の長さaと導体平板1の長さbのそれぞれに電氣的な整合を決定できる構造になっている。そのため、放射素子部3の長さaに合わせ導体平板1の長さbを調整することで、放射素子部3の長さ方向と略直角な方向に上記幅fの導体部を通る電氣的整合の良好な、もう1つのモノポールアンテナを電氣的に形成することができる。

【0031】その一例として、放射素子部3の長さaと導体平板1の長さbを同様にした場合、図4～図5に示すような良質な励振特性および指向特性(xy面、Hor.: 水平偏波、Ver.: 垂直偏波)を持つ平板アンテナ6を実現できる。

【0032】また、放射素子部3の長さaに対して、導体平板1の長さbもしくは導体平板1の幅gを調整することで、図4の励振特性の有用的な帯域を広げ、また図5の指向特性を使用目的に合わせ傾けることも可能であるが、その詳細は本発明の実施例で説明する。

【0033】また、本発明の平板アンテナに使用した同軸線路の一方端を、本平板アンテナを内蔵する製品に別途設けられた給電回路もしくはその中継回路に接続し、給電線路としての機能を持たせることで、小型で且つ薄型であり、さらに設置自由度の広い平板アンテナを実現

できる。

【0034】また、給電線路として同軸線路を使用しているため、製品内部に配置された他の機器類に対し、この給電線路は邪魔にならないように本体内部で自由に引き回すことができる。さらにその長さに関しても制約が発生しない。

【0035】以上のことにより、携帯端末や家庭内での無線ネットワーク用家電品の製品筐体や各種部品の設置位置などの仕様に関し、大きな変更を必要とせず、さらに筐体内の隙間程度のスペースでも内蔵でき、低コストで且つ性能が確保されているアンテナを実現できる。

【0036】また、上記平板アンテナを携帯端末や家庭内での無線ネットワーク用家電品の内部に設置すれば、これら製品の移動などの際、外付けアンテナの取り外し、再設置や再調整、そしてケーブル等の引き回しや予期せぬトラブルでのアンテナ故障などの使用者に常に付きまとっていた煩わしさを解消し、さらに本発明の良質な特性から、製品設置位置に関して選択の自由度をより広くできる効果も実現できる。

【0037】

【実施例】以下、本発明の実施例を各図により説明する。

(実施例1) 本発明の第1実施例を図6～図8により説明する。図6は、本発明の平板アンテナ61の放射素子部3の長さaと導体平板の長さbを同様にし、グランド部4の幅gを放射素子部3の長さaよりも大きくした場合の構造を示している。このとき、放射素子部3の長さaは、使用周波数の概ね $1/4$ 波長としている。図6のように、放射素子部3の長さaとグランド部4の幅gが差 Δ で異なる部分7(以下、ギャップと定義する)が存在することにより、スリット部2に発生する電磁界が、整合をとるためにギャップ7の大きさに対応して傾くことになる。その結果、ギャップ7がない場合には、図5のような指向特性になるのに対し、本実施例では、図7のように指向特性がギャップ7の存在する方向にシフトさせることが可能となる。なお、このときの励振特性は図8のようになり、図5に比べ有用的な帯域が大幅に広く、且つ良好な特性が得られている。また、このギャップ7の広さ Δ を操作することで図7の指向特性をさらにシフトさせることができる。

(実施例2) 本発明の第2実施例を図9～図10により説明する。図9は、実施例1の構造において、ギャップ7の大きさを固定し、導体平板1の長さbを変化させた場合の実施例を示している。この場合、導体平板1の長さbの変化に伴い、放射素子部3とグランド部4を繋げる導体部を通して放射素子部3の長さ方向と略直角な方向に電氣的に存在するもう1つのモノポールアンテナの定在波比が変化し、これによりギャップ7によるスリット部2で成分の傾いた電磁界成分をより傾けることが可能となる。その結果、図10に示すように導体平板1の

7

長さの変化に伴い、実施例1と同様にギャップ7の存在する方向に指向特性をシフトさせ、さらにギャップ7の無い方向の指向特性を抑制できることが判る。すなわち導体平板1の長さbにより、その指向特性を制御できることが可能となっている。なお、このときの励振特性は実施例1と同様に有的な帯域が広く、且つ良好な特性が得られているが、ここではその表示は割愛する。

(実施例3) 本発明の第3実施例を図11、図12により説明する。図11は、実施例1および実施例2で示した平板アンテナ61において、導体平板1の長さbを長めに形成し、一般的なノート型パーソナルコンピュータ8（以下、ノート型パソコンと略す）のLCD上にその平板アンテナ61を2つ配置した場合の外観を示している。図11では、平板アンテナ61の放射素子部3をLCD9上に出し、グランド部4の大半をLCD9の背面に隠すように、ノート型パソコン8のLCD9背面側の筐体との隙間に置いている。このとき平板アンテナ61の固定は、ノート型パソコン8の筐体に直接セロハンテープや両面テープのような接着材付きテープもしくは接着材、あるいは専用の固定用具で行っている。さらに給電に使用する同軸線路は、この隙間でも自由に動かせる細径のものを使用し、本発明の平板アンテナ61同様にLCD9の背面とノート型パソコン8のLCD9背面側の筐体との隙間を通して通している。なお、このとき、本発明の平板アンテナ61の各部のサイズは、ノート型パソコン8の筐体等に使用されている各種材料の誘電率やLCD9などに使用されている導体部品の影響を加味し、実際に内蔵した際の使用周波数に合わせ、且つ良好な励振特性が得られるように決定されている。

【0038】次に、本発明の平板アンテナ61を実際に30内蔵し、指向特性を測定した結果を図12に示す。図12より、水平偏波と垂直偏波の組み合わせにより、ノート型パソコンの水平方向(xy面)に対し、本発明の平板アンテナ61それぞれの配置を反映した対称的で且つ良好な指向特性を得られていることが判る。なお、図5等の指向特性と比較した場合、指向性の形が変化しているが、これはノート型パソコン8の筐体に使用されている誘電体材料やLCD9等を使用されている導体部品などによる影響である。しかしながらこの特性は、実際の無線LAN等の使用では、遜色のない特性となっている。また、本発明の平板アンテナ61と同軸線路5を接続している面をノート型パソコン8のLCD9背面側の筐体に向けても特性に大きな変化は生じない。さらに、本発明の平板アンテナ61とLCD9等との直接的な通電を絶縁するために、本発明の平板アンテナ61全体をラミネート材等の絶縁性フィルムで覆っても特性に大きな変化は生じない。

(実施例4) 本発明の第4実施例を図13、図14により説明する。図13は、実施例3における本発明の平板アンテナ61の配置を変更した場合の外観を示してい 50

8

る。本発明の平板アンテナ61は、実施例1および2で示したように、指向特性をシフトさせ、且つ特定の方向の指向特性を抑制することが可能である。そのため複数のアンテナを隣接して設置する場合には、本発明の平板アンテナ61では隣接するアンテナ間で発生する電磁干渉を抑制でき、その結果通常のアンテナよりもその設置間の距離を短くすることができる。その結果、図13のような狭い空間でも設置が可能になる。

【0039】図13に示すように本発明の平板アンテナ61を隣接して設置し、ノート型パソコン8に内蔵した場合の、実際の指向特性測定結果を図14に示す。図14より本実施例においても、実施例3同様に良好な指向特性を得られていることが判る。なお本実施例で、実施例3のように本発明の平板アンテナ61それぞれの配置を反映して指向特性が対称的にならないのは、図13に示すようなノート型パソコン8に敷設されたLCD9上部の画面開閉に使用されるロック部10の影響である。

(実施例5) 本発明の第5実施例を図15、図16により説明する。図15は、実施例1および2に示した本発明の平板アンテナ61のグランド部を変形させ、ノート型パソコン8のLCD9の導体で構成されたLCDの導体枠91に直接はめ込むことのできる平板アンテナ62とこれを実際に設置した部分の外観を示している。これは、導体で構成されたLCDの導体枠91を本発明の平板アンテナ62のグランドとして作用させることを目的としている。なお、本実施例においても実施例3および4と同様に、平板アンテナ62の各部サイズは、ノート型パソコン8の筐体等に使用されている各種材料の誘電率やLCD9などに使用されている導体部品の影響を加味し、実際に内蔵した際の使用周波数に合わせ、且つ良好な励振特性が得られるように決定されている。

【0040】図15の本発明の平板アンテナ62を実施例3と同様の配置でノート型パソコン8に内蔵した場合の実際の指向特性測定結果を図16に示す。図16より、本実施例においても、実施例3および4と同様に良好な指向特性が得られている。

(実施例6) 本発明の第6実施例を図17により説明する。図17は、実施例1および2に示した本発明の平板アンテナ61の給電構造を変形させた平板アンテナ63を示している。放射素子部3からインピーダンス整合を考慮した位置で、導体線路11をグランド部4に向けて延ばし、この導体線路11と同軸線路5の内導体51とを接続し、さらにグランド部4には、放射素子部3から延ばされた導体線路11がグランド部4と接触しないように切り欠け部を形成し、同軸線路5の外導体52とグランド部4の一部分とを接続した構造である。この構造により、同軸線路5の方向を図17(a)のように平板アンテナ63の長さ方向にしたり、図17(b)(c)のように平板アンテナ63の幅方向にしたりすることができ、同軸線路5を折ることなく配置できる方向の自由

9

度を広げることが可能となる。なお、本実施例を実施例3もしくは4同様に、ノート型パソコンに内蔵した場合でも良好な指向特性が得られるがここではその結果の表示は割愛する。

(実施例7) 本発明の第7実施例を図18により説明する。図18は、実施例1および2に示した本発明の平板アンテナ61の給電構造を変形させた平板アンテナ64を示している。放射素子部3からインピーダンス整合を考慮した位置で、導体線路11をグラウンド部4に向けて延ばし、さらにグラウンド部4からもインピーダンス整合を考慮した位置で導体線路12を放射素子部3に向けて延ばし、放射素子部3から延びた導体線路11と同軸線路5の内導体51とを接続し、さらにグラウンド部4から延びた導体線路12と同軸線路5の外導体52を接続した構造である。この構造により、同軸線路5を折ることなく平板アンテナ64の幅方向に同軸線路5を配置することが可能となる。なお、本実施例を実施例3もしくは4同様に、ノート型パソコンに内蔵した場合でも良好な指向特性が得られているがここではその結果の表示は割愛する。

(実施例8) 本発明の第8実施例を図19により説明する。図19は、実施例1および2に示した本発明の平板アンテナ61の給電構造を変形させ、平面的な土台13上に構成した本発明の平板アンテナ65を示している。平板アンテナ65は、土台13上にめっき材などを塗布するなどの加工法により形成することができる。土台13は、平板アンテナ65のスリット部2にあたる部分を空洞にし、放射素子部3からインピーダンス整合を考慮した位置で導体線路11を、そしてグラウンド部4からもインピーダンス整合を考慮した位置で導体線路12を土台13の下方向に向けて延ばし、土台の下から給電できる構造としている。この構造は、携帯電話への内蔵やある特定の場所への固定を可能とした構造である。なお土台13は、絶縁性からなり、平板アンテナ65に求められるサイズの小型化等に伴い、その材料(誘電率)を選択することが好ましい。また、基盤上に形成された配線パターン(図示せず)を平板アンテナ65への給電線路とし、基盤上に土台13を搭載することによって、配線パターンと上記導体線路11、12をそれぞれ接続するようにしてもよい。

(実施例9) 本発明の第9実施例を図20により説明する。図20は、設置位置の形状または状況により導体平板の形状を立体的に変形させた平板アンテナ66、67を示している。平板アンテナ66、67の放射素子部3とグラウンド部4の両方に加工が施されており、導体平板の全面が湾曲状に形成されている。

(実施例10) 本発明の第10実施例を図21により説明する。図21は、設置位置の形状または状況により導体平板の形状を立体的に変形させた平板アンテナ68、69を示している。平板アンテナ66、67の放射素子

10

部3とグラウンド部4の両方に加工が施されており、導体平板が円筒状に形成されている。図21(a)に示された平板アンテナ68は、放射素子部3の長さ方向(すなわち、グラウンド部4の幅方向)に対して曲げ加工を施したものであり、図21(b)に示された平板アンテナ69は、導体平板の長さ方向に対して曲げ加工を施したものである。

(実施例11) 本発明の第11実施例を図22により説明する。図22は、設置位置の形状または状況により導体平板の形状を立体的に変形させた平板アンテナ70、71を示している。図22(a)に示された平板アンテナ70は、グラウンド部4の幅方向に折り目が1つ設けられるように折り曲げられて形成されている。図22

(b)に示された平板アンテナ71は、導体平板の長さ方向に折り目が1つ設けられるように放射素子部3とグラウンド部4をそれぞれ1ヵ所折り曲げて形成されている。

(実施例12) 本発明の第12実施例を図23により説明する。図23は、設置位置の形状または状況により導体平板の形状を立体的に変形させた平板アンテナ72~75を示している。図23(a)に示された平板アンテナ72は、グラウンド部4の幅方向に折り目が2つ設けられるように折り曲げられて形成されている。図23

(b)に示された平板アンテナ73は、導体平板の長さ方向に折り目が2つ設けられるように放射素子部3とグラウンド部4をそれぞれ2ヵ所折り曲げて形成されている。図23(c)に示された平板アンテナ74は、グラウンド部4の幅方向に折り目が3つ設けられるように折り曲げられて形成されている。図23(d)に示された平板アンテナ75は、導体平板の長さ方向に折り目が3つ設けられるように放射素子部3とグラウンド部4をそれぞれ3ヵ所折り曲げて形成されている。

(実施例13) 本発明の第13実施例を図24により説明する。図24は、設置位置の形状または状況により導体平板の形状を変形させたものであり、導体平板の外縁を円形状に形成し円板型とした平板アンテナ76~78を示している。図24(a)、(b)に示された平板アンテナ76、77は、スリット部2が直線形状に形成されているものであり、図24(c)に示された平板アンテナ78は、スリット部2が略半円形状に形成されているものである。

(実施例14) 本発明の第14実施例を図25により説明する。図25は、設置位置の形状または状況により導体平板の形状を変形させたものであり、導体平板の外縁を曲線に形成した平板アンテナ79~81を示している。図25(a)に示された平板アンテナ79は、放射素子部3がS字曲線を描くように形成されていると共に、放射素子部3と対向するグラウンド部4の辺がその形状に合わせて曲線形状に形成されている。図25(b)に示された平板アンテナ80は、放射素子部3長さ方向

11

(すなわち、グラント部 4 の幅方向) に沿って、放射素子部 3 およびグラント部 4 の両方が S 字曲線を描くように形成されている。図 25 (c) に示された平板アンテナ 8 1 は、導体平板の外縁が略眼鏡形状に形成されると共に、スリット部 2 が湾曲形状に形成されている。

【0041】平板アンテナの形状は、上述した各実施例の形状に限らず、平板アンテナを設置する設置位置の形状または状況により、それに応じた種々形状のものを用いることができる。放射素子部とグラント部が、位置付けられれば、導体平板の形状は様々なものに変形してもよい。また、放射素子部の長さは、使用周波数の概ね 1/4 波長の奇数倍とすればよく、グラント部の幅と同じでなくてもよい。

【0042】これにより、平板アンテナを設置する内蔵位置のスペースもしくは構造に柔軟に適應可能となり、小型化を達成できる。さらに、平板アンテナの構造が自由に選べることから、要求される指向特性に柔軟に対応可能となる。

【0043】なお、平板アンテナの形状を変形させた場合においても、平板アンテナの各部サイズは、平板アンテナが設置される筐体等に使用されている各種材料の誘電率や導体部品の影響を加味し、実際に内蔵した際の使用周波数に合わせ、且つ良好な励振特性が得られるように決定される。

【0044】上記した本発明の実施例 1 ~ 14 の平板アンテナによれば、従来技術による携帯端末や家庭内における無線ネットワーク用機器（電化製品）で使用される本体の筐体外部に別筐体などを使用し、且つ別途ケーブルなどを使用して取り付け外付けアンテナに代わり、移動の際に生ずるアンテナ取り外しや再設置、再調整などの手間を無くし、且つアンテナ自身の破損を防ぐことができ、さらに携帯端末や電化製品の設置位置の自由度を広げ、さらに製品の製造コストの高上や開発期間の長期化などの原因となる筐体や各種部品の設置位置等の仕様を大きく変更させることなく、さらに筐体内の隙間程度のスペースでも内蔵でき、低コストで且つ性能が確保されているアンテナを提供することが可能になる。

【0045】

【発明の効果】本発明によれば、次のように優れた効果を発揮する。

【0046】小スペースで携帯端末や電化製品或いは壁等に内蔵でき、低コストで且つ性能が確保されている平板アンテナおよびそれを備えた電気機器を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の平板アンテナで使用する導体平板の構造図。

【図 2】本発明の平板アンテナの構造図。

【図 3】本発明の平板アンテナの電気的な構造図。

【図 4】本発明の平板アンテナの励振特性を示す図。

12

【図 5】本発明の平板アンテナの指向特性を示す図。

【図 6】本発明の実施例 1 に係わる平板アンテナの構造図。

【図 7】本発明の実施例 1 に係わる平板アンテナの指向特性を示す図。

【図 8】本発明の実施例 1 に係わる平板アンテナの励振特性を示す図。

【図 9】本発明の実施例 2 に係わる平板アンテナの構造図。

【図 10】本発明の実施例 2 に係わる平板アンテナの指向特性を示す図。

【図 11】本発明の実施例 3 に係わる平板アンテナを内蔵した一般的なノート型パーソナルコンピュータ内部の概観図。

【図 12】本発明の実施例 3 に係わる平板アンテナを一般的なノート型パーソナルコンピュータに内蔵させたときの指向特性を示す図。

【図 13】本発明の実施例 4 に係わる平板アンテナを内蔵した一般的なノート型パーソナルコンピュータ内部の概観図。

【図 14】本発明の実施例 4 に係わる平板アンテナを一般的なノート型パーソナルコンピュータに内蔵させたときの指向特性を示す図。

【図 15】本発明の実施例 5 に係わる平板アンテナの斜視図。

【図 16】本発明の実施例 5 に係わる平板アンテナを一般的なノート型パーソナルコンピュータに内蔵させたときの指向特性を示す図。

【図 17】本発明の実施例 6 に係わる平板アンテナの構造図。

【図 18】本発明の実施例 7 に係わる平板アンテナの構造図。

【図 19】本発明の実施例 8 に係わる平板アンテナの斜視図。

【図 20】本発明の実施例 9 に係わる平板アンテナの斜視図。

【図 21】本発明の実施例 10 に係わる平板アンテナの斜視図。

【図 22】本発明の実施例 11 に係わる平板アンテナの斜視図。

【図 23】本発明の実施例 12 に係わる平板アンテナの斜視図。

【図 24】本発明の実施例 13 に係わる平板アンテナの構造図。

【図 25】本発明の実施例 14 に係わる平板アンテナの構造図。

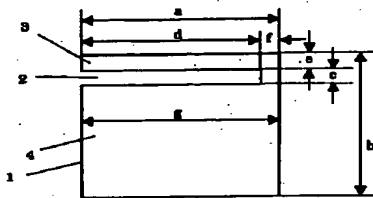
【符号の説明】

- 1 導体平板
- 2 スリット部
- 3 放射素子部

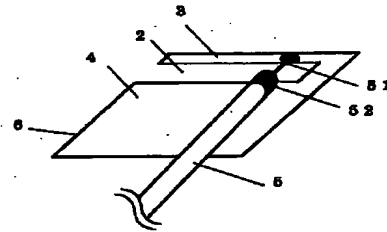
13

- 4 グランド部
 5 同軸線路
 51 内導体
 52 外導体
 6、61～81 平板アンテナ
 7 ギャップ

【図1】



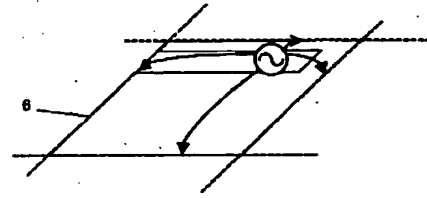
【図2】



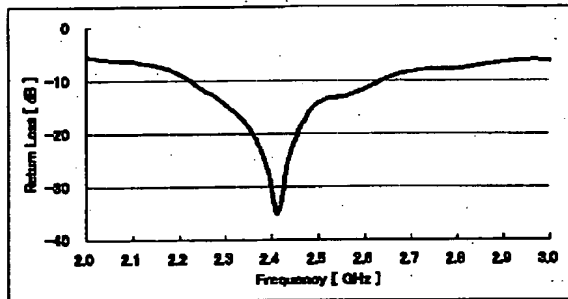
14

- * 8 ノート型パソコン
 9 LCD (液晶ディスプレイ)
 91 LCDの導体枠
 10 ロック部
 11、12 導体線路
 * 13 土台

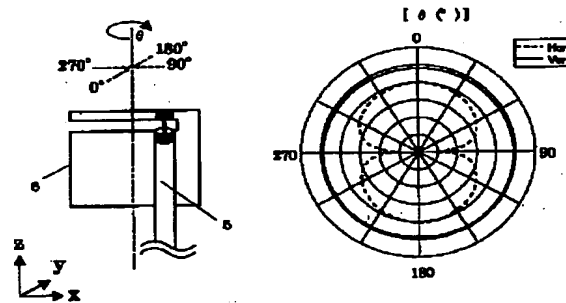
【図3】



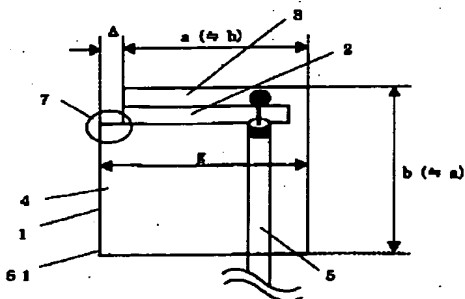
【図4】



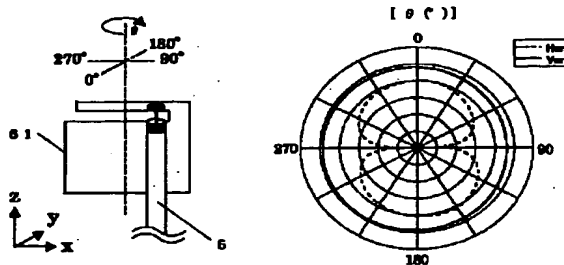
【図5】



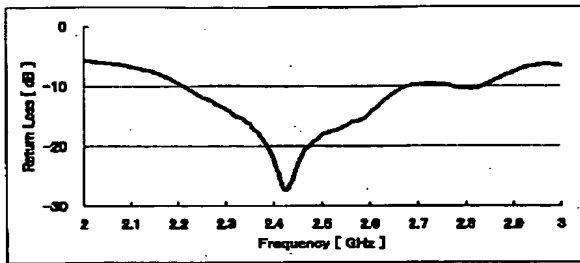
【図6】



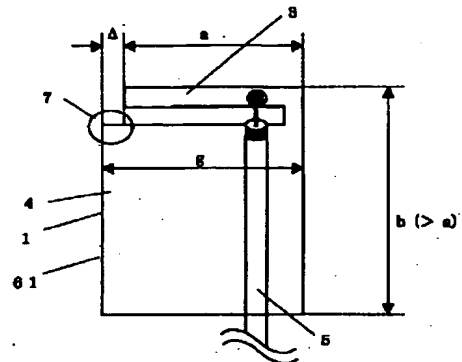
【図7】



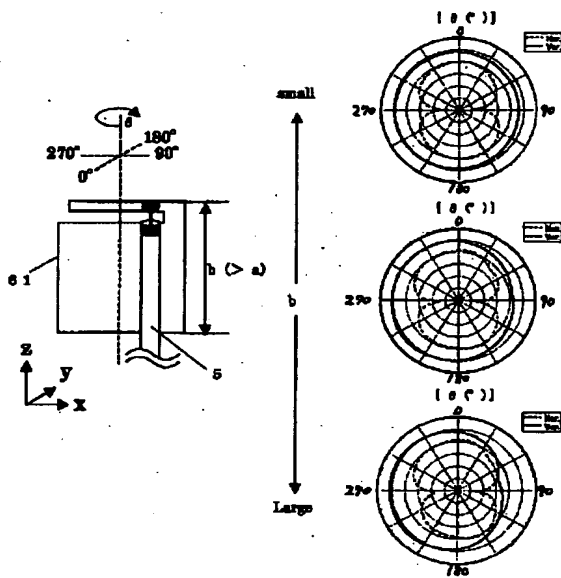
【図8】



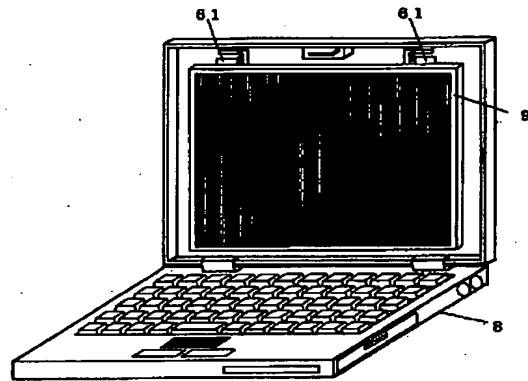
【図9】



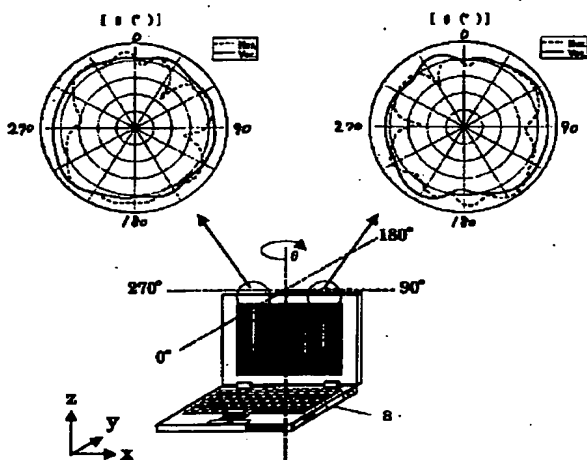
【図10】



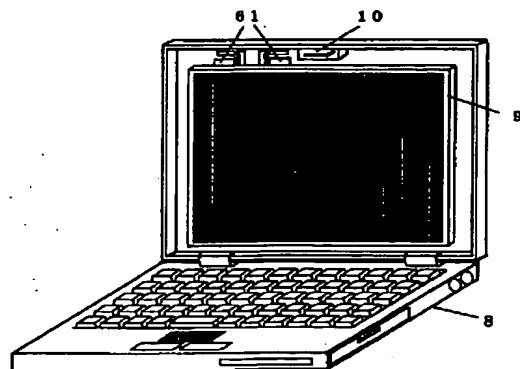
【図11】



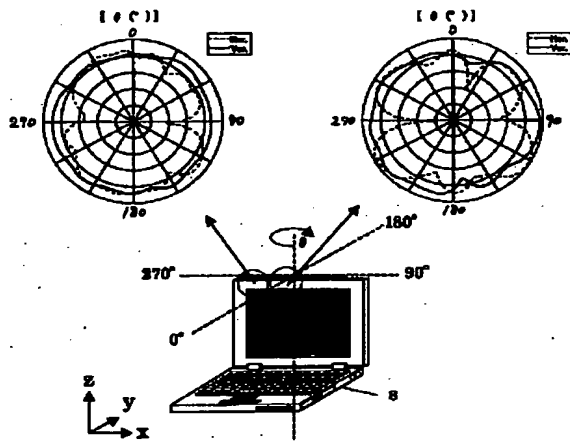
【図12】



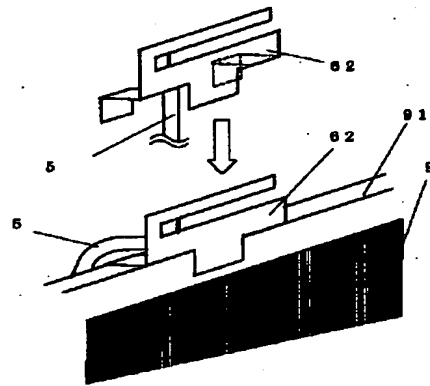
【図13】



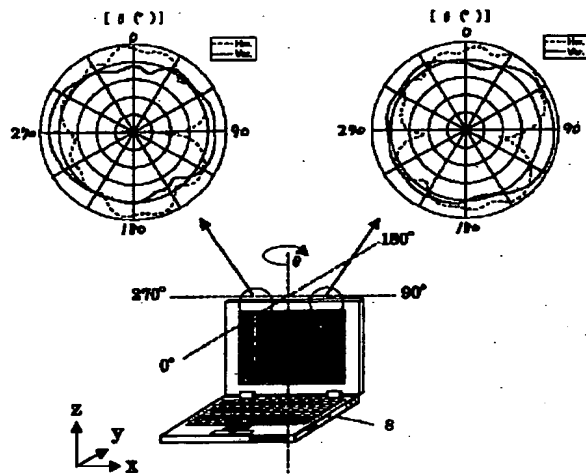
【図14】



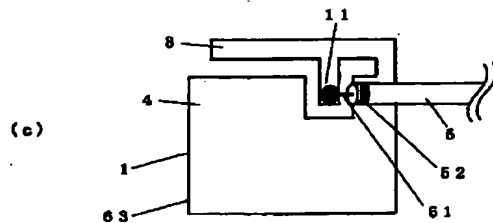
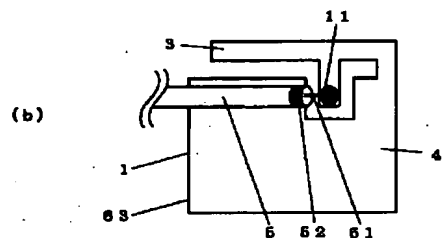
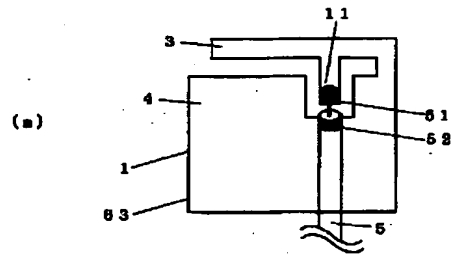
【図15】



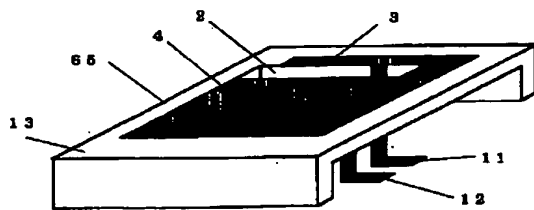
【図16】



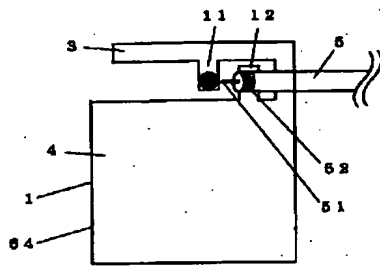
【図17】



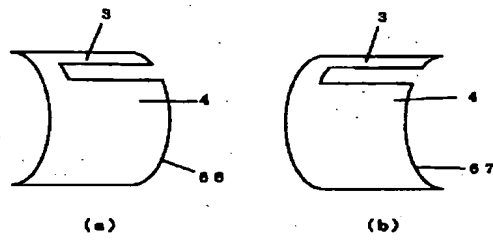
【図19】



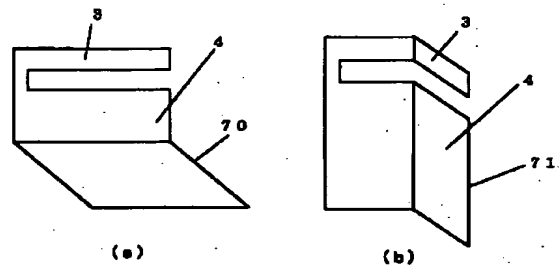
【図18】



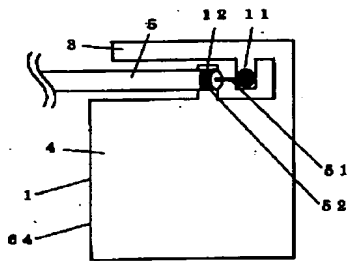
【図20】



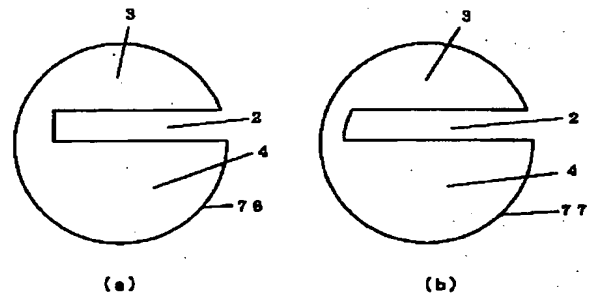
【図22】



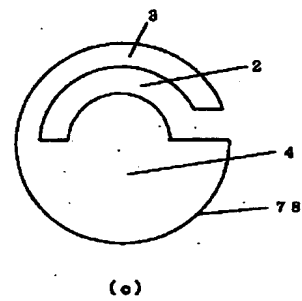
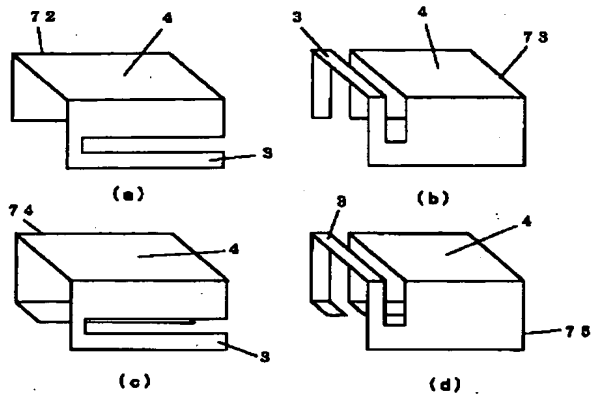
【図21】



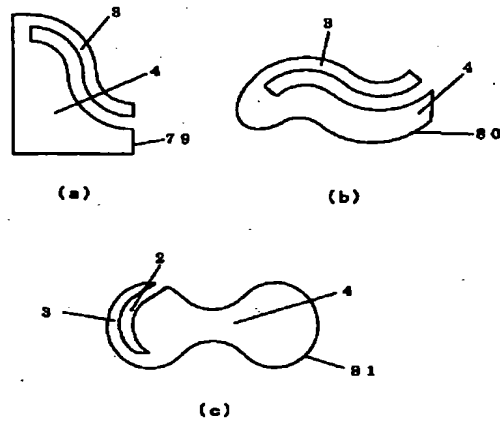
【図24】



【図23】



【図25】



フロントページの続き

(72)発明者 楯 尚史
茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立
電線株式会社日高工場内

Fターム(参考) 5J045 AA05 AB05 DA08 DA12 HA06
NA01
5J047 AA04 AA07 AB06 AB13 EF05
FD01